

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2594912号

(45) 発行日 平成9年(1997)3月26日

(24) 登録日 平成8年(1996)12月19日

(51)IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
B 4 1 J	2/175		B 4 1 J	3/04	1 0 2 Z
	17/32			17/32	A
G 0 1 D	15/16		G 0 1 D	15/16	A

発明の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願昭61-26898	(73) 特許権者	999999999 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	昭和61年(1986)2月12日	(72) 発明者	高橋 弘一 川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン 株式会社玉川事業所内
(65) 公開番号	特開昭62-184856	(74) 代理人	弁理士 谷 義一
(43) 公開日	昭和62年(1987)8月13日	審査官	芝 哲央
前置審査		(56) 参考文献	特開 昭59-138458 (J P, A) 特開 昭58-136450 (J P, A) 特開 昭53-118133 (J P, A) 特開 昭55-130644 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 インクカートリッジおよび記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録装置の所定位置に対して着脱可能なインクカートリッジであって、かつ前記記録装置の所定位置に装着されているか否かを検知するための第1電極、インクの残量に相当するデータを書き込みおよび読み出し可能な記憶手段、前記記憶手段に情報の授受を行わせるための第2電極を備えたインクカートリッジを装着するためのインクカートリッジ装着部と、前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部に装着される際に前記第1電極と接触することで前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部の所定位置に装着されたことを検知するために前記インクカートリッジ装着部に位置する第3電極と、前記第2電極と接触することで前記記憶手段との間で前記データの授受を可能とするために前記インクカートリ

ッジ装着部に位置する第4電極と、前記インクカートリッジ装着部に前記インクカートリッジが装着される際に前記第1電極と前記第3電極の接触を検知したときに前記第2電極と前記第4電極を介して前記記憶手段から前記データを読み出し、前記読み出したデータに基づきインクの使用に応じて前記データを更新し、前記インクカートリッジ装着部から前記インクカートリッジが取り外される際に前記第1電極と前記第3電極の離間を検知したときに前記第2電極と前記第4電極を介して前記更新したインク残量に相当するデータを前記記憶手段に書き込む処理を行う処理手段とを備え、前記第1、第2、第3および第4電極の位置関係は、前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部に装着されるとき、前記第2、第4電極が接触した後に前記第1、第3電極が接触し、前記インクカートリッジ

が前記インクカートリッジ装着部から取り外されるとき、前記第1、第3電極が離間した後に前記第2、第4電極が離間するように、前記第1電極に対する前記第3電極の接離開始位置と前記第2電極に対する前記第4電極の接離開始位置とを前記インクカートリッジの装着方向に異ならせた関係であることを特徴とする記録装置。

【請求項2】記録装置のインクカートリッジ装着部に着脱可能なインクカートリッジであり、かつ前記インクカートリッジ装着部の所定位置に装着されているか否かを検知するための第1電極と、

インクの残量に相当するデータを書き込みおよび読み出し可能な記憶手段と、

前記記憶手段に情報の授受を行わせるための第2電極を備えたインクカートリッジであって、

前記記録装置は、前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部に装着される際に前記第1電極と接触することで前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部の所定位置に装着されたことを検知するために前記インクカートリッジ装着部に位置する第3電極、

前記第2電極と接触することで前記記憶手段との間で前記データの授受を可能とするために前記インクカートリッジ装着部に位置する第4電極、

前記インクカートリッジ装着部に前記インクカートリッジが装着される際に前記第1電極と前記第3電極の接触を検知したときに前記第2電極と前記第4電極を介して前記記憶手段から前記データを読み出し、前記読み出したデータに基づきインクの使用に応じて前記データを更新し、前記インクカートリッジ装着部から前記インクカートリッジが取り外される際に前記第1電極と前記第3電極の離間を検知したときに前記第2電極と前記第4電極を介して前記更新したインク残量に相当するデータを前記記憶手段に書き込む処理を行う処理手段とを備え、前記第1、第2、第3および第4電極の位置関係は、前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部に装着されるとき、前記第2、第4電極が接触した後に前記第1、第3電極が接触し、前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部から取り外されるとき、前記第1、第3電極が離間した後に前記第2、第4電極が離間するように、前記第1電極に対する前記第3電極の接離開始位置と前記第2電極に対する前記第4電極の接離開始位置とを前記インクカートリッジの装着方向に異ならせた関係であることを特徴とするインクカートリッジ。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【産業上の利用分野】

本発明は、インク残量に相当するデータの記憶が可能な記憶手段を備えたインクカートリッジ、およびそのインクカートリッジが装着される記録装置に関するものである。

#### 【従来の技術】

この種の記録装置としては、特開昭59-194853号公報に記載のものが知られている。

かかる記録装置は、インクの使用動作の回数に応じて、インク残量に相当するデータを逐一インクカートリッジ側に機械的あるいは電氣的に出力する構成となっており、インクカートリッジは、記録装置に装着された状態において、そのデータを機械的あるいは電氣的に記憶する。

#### 【発明が解決しようとする問題点】

しかしながら、特開昭59-194853号公報には、インク残量に相当するデータを電氣的に出力する場合に、如何にして記録装置とインクカートリッジとの間を電氣的に接続するかについては特に明示されていない。

本発明の目的は、記録装置とインクカートリッジとの間の電氣的な接続構造を特定することにより、記録装置に対するインクカートリッジの着脱作業に関連して、インクカートリッジ側の記憶手段に対するデータの書き込みタイミングと、その記憶手段から記録装置へのデータの読み出しタイミングを最適に設定して、データの確実な交信を実現することができるインクカートリッジおよび記録装置を提供することにある。

#### 【問題点を解決するための手段】

本発明の記録装置は、記録装置の所定位置に対して着脱可能なインクカートリッジであって、かつ前記記録装置の所定位置に装着されているか否かを検知するための第1電極、インクの残量に相当するデータを書き込みおよび読み出し可能な記憶手段、前記記憶手段に情報の授受を行わせるための第2電極を備えたインクカートリッジを装着するためのインクカートリッジ装着部と、前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部に装着される際に前記第1電極と接触することで前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部の所定位置に装着されたことを検知するために前記インクカートリッジ装着部に位置する第3電極と、前記第2電極と接触することで前記記憶手段との間で前記データの授受を可能とするために前記インクカートリッジ装着部に位置する第4電極と、前記インクカートリッジ装着部に前記インクカートリッジが装着される際に前記第1電極と前記第3電極の接触を検知したときに前記第2電極と前記第4電極を介して前記記憶手段から前記データを読み出し、前記読み出したデータに基づきインクの使用に応じて前記データを更新し、前記インクカートリッジ装着部から前記インクカートリッジが取り外される際に前記第1電極と前記第3電極の離間を検知したときに前記第2電極と前記第4電極を介して前記更新したインク残量に相当するデータを前記記憶手段に書き込む処理を行う処理手段とを備え、前記第1、第2、第3および第4電極の位置関係は、前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部に装着されるとき、前記第2、第4

電極が接触した後に前記第1、第3電極が接触し、前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部から取り外されるとき、前記第1、第3電極が離間した後に前記第2、第4電極が離間するように、前記第1電極に対する前記第3電極の接離開始位置と前記第2電極に対する前記第4電極の接離開始位置とを前記インクカートリッジの装着方向に異ならせた関係であることを特徴とする。

また、本発明のインクカートリッジは、記録装置のインクカートリッジ装着部に着脱可能なインクカートリッジであり、かつ前記インクカートリッジ装着部の所定位置に装着されているか否かを検知するための第1電極と、インクの残量に相当するデータを書き込みおよび読み出し可能な記憶手段と、前記記憶手段に情報の授受を行わせるための第2電極を備えたインクカートリッジであって、前記記録装置は、前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部に装着される際に前記第1電極と接触することで前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部の所定位置に装着されたことを検知するために前記インクカートリッジ装着部に位置する第3電極、前記第2電極と接触することで前記記憶手段との間で前記データの授受を可能とするために前記インクカートリッジ装着部に位置する第4電極、前記インクカートリッジ装着部に前記インクカートリッジが装着される際に前記第1電極と前記第3電極の接触を検知したときに前記第2電極と前記第4電極を介して前記記憶手段から前記データを読み出し、前記読み出したデータに基づきインクの使用に応じて前記データを更新し、前記インクカートリッジ装着部から前記インクカートリッジが取り外される際に前記第1電極と前記第3電極の離間を検知したときに前記第2電極と前記第4電極を介して前記更新したインク残量に相当するデータを前記記憶手段に書き込む処理を行う処理手段とを備え、前記第1、第2、第3および第4電極の位置関係は、前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部に装着されるとき、前記第2、第4電極が接触した後に前記第1、第3電極が接触し、前記インクカートリッジが前記インクカートリッジ装着部から取り外されるとき、前記第1、第3電極が離間した後に前記第2、第4電極が離間するように、前記第1電極に対する前記第3電極の接離開始位置と前記第2電極に対する前記第4電極の接離開始位置とを前記インクカートリッジの装着方向に異ならせた関係であることを特徴とする。

#### [作 用]

本発明によれば、インクカートリッジを記録装置に装着する際には、まず、インクカートリッジ側の第2電極と記録装置側の第4電極とが接触してから、インクカートリッジ側の第1電極と記録装置側の第3電極との接触によってインクカートリッジの所定位置への装着を検知する。したがって、インクカートリッジを記録装置に装

着する際には、インクカートリッジが完全に装着されることを待って、すなわち第2、第4電極の電氣的接続が確実な状態となった後に、記憶手段からデータを確実に読み込むことができる。

一方、インクカートリッジを記録装置から取り外す際には、第1、第3電極が離間してから第2、第4電極が離間する。したがって、インクカートリッジを記録装置から取り外す際には、第1、第3電極の離間によって記録装置からのインクカートリッジの取り外しを検知してから、インクカートリッジを取り外した時点における最新のデータをインクカートリッジの記憶手段に書き込むことができる。

#### [実施例]

以下に図面に基づいて本発明の実施例を詳細かつ具体的に説明する。

第1A図および第1B図は本発明の実施例として、そのインクカートリッジの概要を示し、ここで、1はインクチューブ2を収納しているインクカートリッジ本体、3Aはインクの残量を書き換え可能に記憶する不揮発性メモリ3を格納したインク残量記憶部、4は書き換え可能な不揮発性メモリ3に対し電源の供給およびデータの書込み、読出しを行う電極である。

更に第2A図および第2B図は記録装置におけるインクカートリッジ1の収納部の構成を示し、6はそのインクカートリッジ収納部7の上面に取付けられた接続用の電極である。また、8はカートリッジ1を収納部7に装填したときに、そのインクチューブ2からインクを吸い出すための吸針、9はインクカートリッジ収納部7にカートリッジ以外の異物が挿入されることによって針8がいためられないようにした防ぎょ板であり、収納部7にカートリッジ1が挿入されると吸針8がインクチューブ2に差し込まれると共に接続用電極6とカートリッジ側の電極4とが互いに接続される。その際には、第1B図および第2B図にそれぞれ示される関係から明らかなように、互いに対向する電極4、6が摺接して摺れ合うことになる。

さらに、第1A図および第2A図からも明らかなように、電極4および6は、インクカートリッジ収納部7へのインクカートリッジ1の挿入方向から見て、インクカートリッジ本体の上面中心から偏位して設けられている。したがって、例えば、インクカートリッジ1を第1B図の左右方向に逆にしてインクカートリッジ収納部7内に誤挿入した場合に、電極4および6の接触による誤動作を防止することができる。10はカートリッジ取出用のレバである。

カートリッジ1側の電極4と記録装置側の電極6との構成を一例として第3図に示すが、このように、双方の電極4および6には互いの対向する位置に端子群が設けられていて、不揮発性メモリ3に電源を供給するライン系CE、+V、およびGND、データの書き込みアドレスを供給するアドレスバスD1およびD0、メモリ内容の読み出し書

き込みの指示信号を出力する▲▼および▲

▼、インクカートリッジが所定の位置にセットされたか否かの検知信号を出力するIS、更にまたクロック信号を供給するためのSK等の制御用信号線を互いに電氣的に接続することができる。

第4図はインク残量検出のための制御回路の構成の一例を示し、11は記録装置制御部、12はメモリRAM、13は減算器、14は記録装置操作SW群である。ついでこのような制御回路によるインク残量検出動作について述べることにする。記録装置の電源スイッチが“オン”され記録装置が動作状態に入ると同時に記録装置制御部11では電極4と6との接続部を介してインクカートリッジ1に取付けられている書き換え可能な不揮発性メモリ3の内容、すなわちインク残量に関するデータが読み出され、記録装置本体のメモリ12に書き込まれる。そこで、記録装置操作SW群14中のプリントSWが押されプリントが開始されると、例えばその1ラインごとにインク残量のデータが減算器13により減算されていく。この減算する値はプリント1ライン分のインク使用量およびインク不吐出回復用ポンピングのインク使用量などに対応して設定される。

かくしてインクの使用に連れてインク残量にかかわるデータが減算されていき、インク残量が零になった時点で記録装置制御部11により例えばインク残量なしの警告の表示を行うことができる。

なおインク残量のカウンタ値がインクカートリッジ1に取付けられている書き換え可能な不揮発性メモリ3に書き込まれるタイミングは、インクカートリッジ1が所定の位置に納められているか否かを検知する電極ISを利用してインクカートリッジ1の取り外されたことが検知された時点で行う。

また、記録装置途中などでインクカートリッジ1が取りはずされた場合には、取りはずされた時点でインク残量の値が書き込まれるので、インクカートリッジ1が再度取付けられる場合にはその時点でそのインク残量の値が記録装置制御部11により読み出され、上述の動作が継続される。

なお、本発明にかかるインクカートリッジ1に取付ける書き換え可能な記憶手段としての不揮発性メモリは電氣的なメモリに限られるものではなく、磁氣的なものや光学的なものでもよい。例えば磁氣的な例としては磁気テープをインクカートリッジ1に貼設し、記録装置側には可動式の磁気ヘッドを取付けることにより本発明の目的を達成することができ、あるいはメモリ3としてEPRM（光磁気メモリ）を使用し、光学的手段により書き換えを実施することもできる。

上記記録装置本体からインクカートリッジ1が取り外された場合、前記ISにおいて記録装置本体とインクカートリッジ1の電氣的接続が絶たれるので、記録装置本体はインクカートリッジ1が装着されていないことを検知

することができ、その後に記録続行を未然に防止することができる。したがってインクカートリッジ1が取り外された状態で記録を行うことにより生じる諸々の問題の発生を防止することができる。

ところで、上記のように、インクカートリッジ1が取り外されることを端子ISを利用して検知してから、不揮発性メモリ3にインク残量のカウンタ値を書き込むということは、図3からも明らかなように、インクカートリッジ1が取り外されるときに、まず対の電極ISが離れることで記録装置からのインクカートリッジ1の取り外しを検知してから、その後に他の対の電極（CE、SK、DI、DO、▲▼、▲▼、+V、GND）が離れるということである。したがって、インクカートリッジ1を取り外すときに最新のデータをメモリ3に書き込むことができ、またインクカートリッジ1を取り外すときに限ってデータを書き込むため、記録中に定期的にデータをメモリ3に書き込む場合に比して、記録中に記録装置のCPU等の制御装置の機能を束縛することがなく、記録速度の低下をきたすおそれがない。

一方、カートリッジ1を収納部7に挿入するときには、他の対の電極（CE、SK、DI、DO、▲▼、▲▼、+V、GND）が接触してから、対の電極ISが接触することになる。したがって、カートリッジ1が中途半端に装着されて対の電極（CE、SK、DI、DO、▲▼、▲▼、+V、GND）が接続されたとしても対の電極ISは接続されず、カートリッジ1が完全に装着されたときに初めて対の電極ISが接続される。そのため、カートリッジ1が完全に装着されて、ガタ付きのない状態で対の電極（CE、SK、DI、DO、▲▼、▲▼、+V、GND）が確実に接続されることを待って、メモリ3からデータを確実に読み込むことができるので、対の電極（CE、SK、DI、DO、▲▼、▲▼、+V、GND）の接続が不完全なためにメモリ3からデータを読み込む動作にエラーが生じるようなことがない。また、インクの供給が不完全となるカートリッジ1の不完全装着のまま記録動作をすることも回避することができる。仮に、そのような不完全装着のまま記録動作をした場合には、カートリッジ1を取り外す際にメモリ3に書き込むべきデータと、カートリッジ1内のインク残量との対応関係に食い違いが生じて、メモリ3に誤ったデータを書き込んでしまうことになり、インクの残量管理ができなくなるおそれがあるが、本発明によればこのようなおそれも回避することができる。

以上説明した本実施例では、付言すれば、インクカートリッジに書き換え可能に記憶するメモリを設けて、記録装置本体側でインク使用量を演算し、インクカートリッジが記録装置から取り外されるときに、インク残量がメモリに書き替えられるようにしたので、インクカートリッジごとに個別にインク残量の管理ができ、再度カートリッジを装着したような場合にあっては常に正確なイ

ンク残量の警告を行うことができる。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、インクカートリッジを記録装置に装着する際に、まず、インクカートリッジ側の第2電極と記録装置側の第4電極とが接触してから、インクカートリッジ側の第1電極と記録装置側の第3電極との接触によってインクカートリッジの所定位置への装着を検知するため、インクジェットカートリッジが完全に装着されることを待って、すなわち第2、第4電極の電氣的接続が確実な状態となった後に、記憶手段からデータを確実に読み込むことができ、記録装置側における正確なインク残量の把握が可能となり、またインクの供給が不完全となる不完全装着のまま記録動作をした場合における記録不良の問題を回避することができる。

さらに、インクカートリッジを記録装置から取り外す際には、第1、第3電極が離間してから第2、第4電極が離間するため、第1、第3電極の離間によって、記録装置からのインクカートリッジの取り外しを検知してから、インクカートリッジを取り外した時点における最新のデータをインクカートリッジの記憶手段に書き込むことができ、この結果、インクカートリッジ毎に個別にインク残量の管理を行うことができ、再びインクカートリッジを記録装置に装着した際に、誤差のない正確なデータを記録装置側に送ることができる。また、インクカートリッジを取り外すときに限ってデータを書き込むた

め、記録中に定期的にデータを記憶手段に書き込む場合に比して、記録中に記録装置のCPU等の制御装置の機能を束縛することがなく、データの書き込みによる記録の中断がないため記録速度の低下をきたすおそれがない。

【図面の簡単な説明】

第1A図および第1B図は本発明インクカートリッジの構成の一例を示す斜視図および断面図、

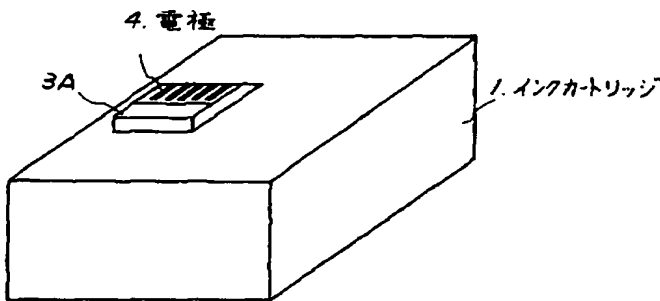
第2A図および2B図は本発明にかかる記録装置本体側のインクカートリッジ収納部を透視して示す斜視図および断面図、

第3図はそのインクカートリッジおよびカートリッジ収納部に設けられる電極説明図、

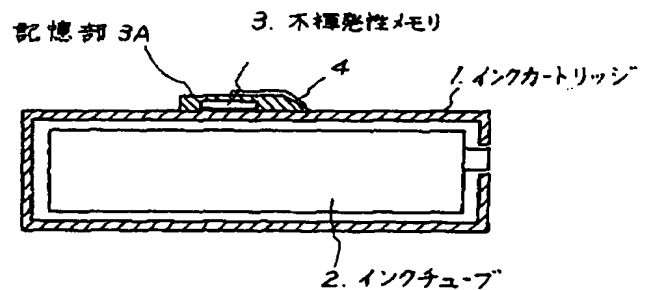
第4図は本発明にかかるインク残量検出のための制御回路の構成図である。

- 1……インクカートリッジ、
- 2……インクチューブ、
- 3……書き換え可能な不揮発性メモリ、
- 3A……記憶部、
- 4……電極、
- 6……接続用電極、
- 7……収納部、
- 8……吸針、
- 11……記録装置制御部、
- 12……メモリ、
- 13……減算器、
- 14……SW群。

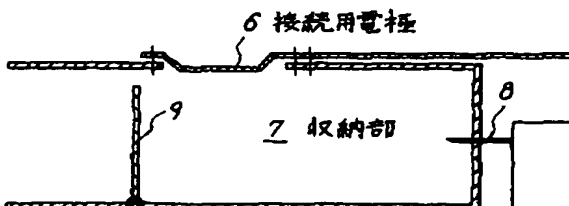
【第1A図】



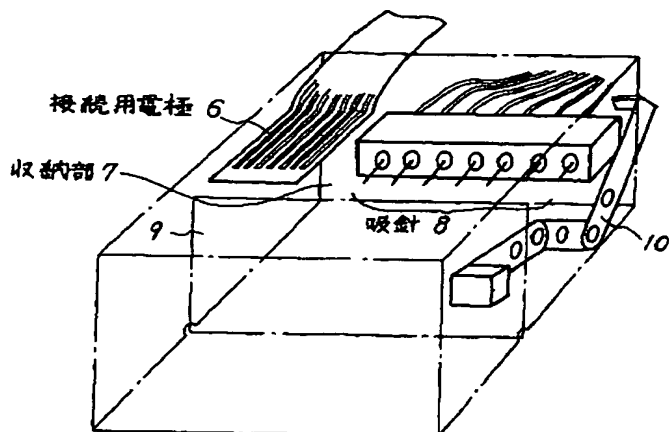
【第1B図】



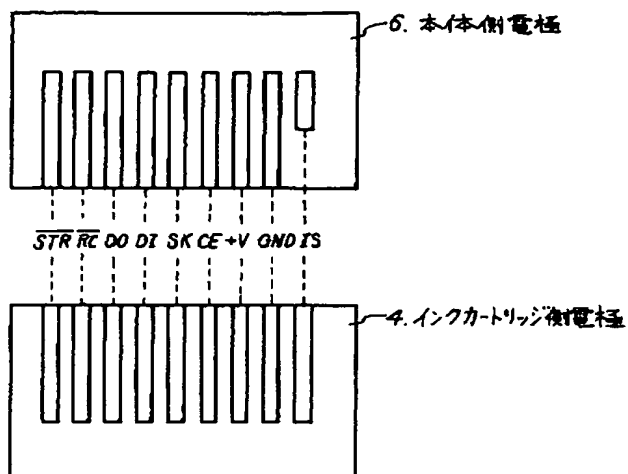
【第2B図】



【第2A図】

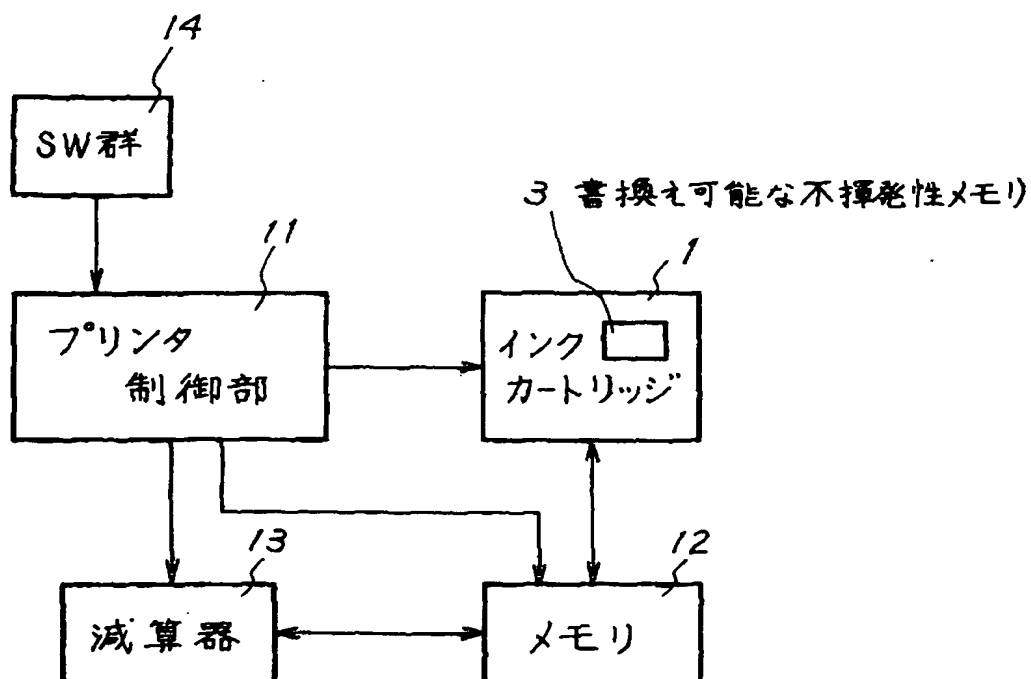


【第3図】



CE	CHIP ENABLE
SK	SERIAL CLOCK
DI	SERIAL DATA IN
DO	SERIAL DATA OUT
RC	RECALL
STR	STORE
+V	+5V
GND	GROUND
IS	INK CARTRIDGE SENSER

【第4図】



## Japanese Patent Gazette

Patent Number: 2594912  
Date of Issue: 26 March 1997  
Date of Grant: 19 December 1996  
Title of the Invention: Ink Cartridge and Recording Apparatus  
Application Number: S61-26898  
Filing Date: 12 February 1989  
Publication Number: S62-184856  
Publication Date: 13 August 1987  
Applicant: CANON, INC.  
Inventor: TAKAHASHI, Hirokazu  
Agent: Patent attorney TANI, Yoshikazu

[TITLE OF THE INVENTION]  
INK CARTRIDGE AND RECORDING APPARATUS

### [SCOPE OF CLAIMS FOR THE PATENT]

1. A recording apparatus for an ink cartridge removably installed thereon at a predetermined position, comprising:

an ink cartridge mount for installing said ink cartridge having first electrode for detecting whether said ink cartridge is installed on the predetermined position of said recording apparatus, memory means for reading and writing data corresponding to remaining ink amount, and second electrode for an information communication with said memory means;

third electrode placed on said ink cartridge mount for detecting whether said ink cartridge is installed on the predetermined position of said ink cartridge mount by a connection with said first electrode when said ink cartridge is installed on said ink cartridge mount;

fourth electrode placed on said ink cartridge mount for enabling a data communication with said memory means by a connection with said second electrode; and

processing means for reading said data from said memory means via said second and fourth electrodes in case of detecting the connection between said first and third electrodes when said ink cartridge is installed on said ink cartridge mount, for updating said data according to a usage of ink based on said readout data, and for writing the updated data corresponding to said remaining ink amount into said memory means via said second and fourth

electrodes in case of detecting a disconnection between said first and third electrodes when said ink cartridge is removed from said ink cartridge mount;

wherein the recording apparatus characterized in that said first, second, third and fourth electrodes are configured to have such relationship that the connection/disconnection position of said third electrode against said first electrode is different from that of said fourth electrode against said second electrode in an inserting direction of said ink cartridge so that said first and third electrodes become connected each other after said second and fourth electrodes are connected each other when said ink cartridge is installed on said ink cartridge mount, and so that said second and fourth electrodes become disconnected from each other after said first and third electrodes are disconnected from each other when said ink cartridge is removed from said ink cartridge mount.

2. An ink cartridge removably installed at a predetermined position of an ink cartridge mount of a recording apparatus, comprising:

first electrode for detecting whether said ink cartridge is installed on the predetermined position of said recording apparatus;

memory means for reading and writing data corresponding to remaining ink amount; and

second electrode for an information communication with said memory means;

said recording apparatus having:

third electrode placed on said ink cartridge mount for detecting whether said ink cartridge is installed on the predetermined position of said ink cartridge mount by a connection with said first electrode when said ink cartridge is installed on said ink cartridge mount;

fourth electrode placed on said ink cartridge mount for enabling a data communication with said memory means by a connection with said second electrode; and

processing means for reading said data from said memory means via said second and fourth electrodes in case of detecting the connection between said first and third electrodes when said ink cartridge is installed on said ink cartridge mount, for updating said data according to a usage of ink based on said readout data, and for writing the updated data corresponding to said remaining ink amount into said memory means via said second and fourth electrodes in case of detecting a disconnection between said first and third electrodes when said ink cartridge is removed from said ink cartridge mount;

wherein said ink cartridge characterized in that said first, second, third and fourth electrodes are configured to have such relationship that the connection/disconnection position of said third electrode against said first electrode is different from that of said fourth electrode against said second electrode in an inserting direction of said ink cartridge so that said first and third electrodes become connected each other after said second and fourth electrodes are connected each other when said ink cartridge is installed on said ink cartridge mount, and so that said second and fourth electrodes



become disconnected from each other after said first and third electrodes are disconnected from each other when said ink cartridge is removed from said ink cartridge mount.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[FIELD OF THE INVENTION]

The present invention relates to an ink cartridge and recording apparatus which the ink cartridge is installed thereon. The ink cartridge has a memory means capable of storing data corresponding to the remaining ink amount.

[PRIOR ART]

Japanese Unexamined Patent Publication No. 59-194853 discloses a recording apparatus of this kind.

The recording apparatus has a structure that data corresponding to the remaining ink amount is mechanically or electrically output to the ink cartridge constantly according to the number of operations for using ink, and the ink cartridge mechanically or electrically stores the data while being installed on the recording apparatus.

[PROBLEM TO BE SOLVED]

However, Japanese Unexamined Patent Publication No. 59-194853 does not clearly disclose the structure of electrical connections between the recording apparatus and the ink cartridge when electrically outputting the data corresponding to the remaining ink amount.

It is an objective of the present invention to provide an ink cartridge and recording apparatus that enable reliable data communications by setting the optimum timing for writing the data into the memory means of the ink cartridge and for reading the data from the memory means to the recording apparatus, in connection with the operations of installing and removing the ink cartridge to and from the recording apparatus, by specifying the structure of electric connections between the recording apparatus and the ink cartridge.

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

The present invention provides a recording apparatus for an ink cartridge removably installed thereon at a predetermined position. The recording apparatus includes an ink cartridge mount for installing said ink cartridge having first electrode for detecting whether said ink cartridge is installed on the predetermined position of said recording apparatus, memory means for reading and writing data corresponding to remaining ink amount, and second electrode for an information communication with said memory means; third electrode placed on said ink cartridge mount for detecting whether said ink cartridge is installed on the predetermined position of said ink cartridge mount by a connection with said first electrode when said ink cartridge is installed on said ink cartridge mount; fourth electrode placed on said ink cartridge mount for enabling a data communication with said memory means by a connection with said second electrode; and processing means for reading said data from said memory means via said second and fourth electrodes in case of detecting the connection between said first and third

electrodes when said ink cartridge is installed on said ink cartridge mount, for updating said data according to a usage of ink based on said readout data, and for writing the updated data corresponding to said remaining ink amount into said memory means via said second and fourth electrodes in case of detecting a disconnection between said first and third electrodes when said ink cartridge is removed from said ink cartridge mount; wherein the recording apparatus characterized in that said first, second, third and fourth electrodes are configured to have such relationship that the connection/disconnection position of said third electrode against said first electrode is different from that of said fourth electrode against said second electrode in an inserting direction of said ink cartridge so that said first and third electrodes become connected each other after said second and fourth electrodes are connected each other when said ink cartridge is installed on said ink cartridge mount, and so that said second and fourth electrodes become disconnected from each other after said first and third electrodes are disconnected from each other when said ink cartridge is removed from said ink cartridge mount.

Another aspect of the present invention is to provide an ink cartridge removably installed at a predetermined position of an ink cartridge mount of a recording apparatus, comprising: first electrode for detecting whether said ink cartridge is installed on the predetermined position of said recording apparatus; memory means for reading and writing data corresponding to remaining ink amount; and second electrode for an information communication with said memory means; said recording apparatus having: third electrode placed on said ink cartridge mount for detecting whether said ink cartridge is installed on the predetermined position of said ink cartridge mount by a connection with said first electrode when said ink cartridge is installed on said ink cartridge mount; fourth electrode placed on said ink cartridge mount for enabling a data communication with said memory means by a connection with said second electrode; and processing means for reading said data from said memory means via said second and fourth electrodes in case of detecting the connection between said first and third electrodes when said ink cartridge is installed on said ink cartridge mount, for updating said data according to a usage of ink based on said readout data, and for writing the updated data corresponding to said remaining ink amount into said memory means via said second and fourth electrodes in case of detecting a disconnection between said first and third electrodes when said ink cartridge is removed from said ink cartridge mount; wherein said ink cartridge characterized in that said first, second, third and fourth electrodes are configured to have such relationship that the connection/disconnection position of said third electrode against said first electrode is different from that of said fourth electrode against said second electrode in an inserting direction of said ink cartridge so that said first and third electrodes become connected each other after said second and fourth electrodes are connected each other when said ink cartridge is installed on said ink cartridge mount, and so that said second and fourth electrodes become disconnected from each other after said first and third electrodes are disconnected from each other when said ink cartridge is removed from said ink

cartridge mount.

#### [FUNCTION]

According to the present invention, when installing the ink cartridge on the recording apparatus, the second electrode of the ink cartridge and the fourth electrode of the recording apparatus become connected each other, then the first electrode of the ink cartridge and the third electrode of the recording apparatus become connected each other, thereby detecting the installation of the ink cartridge on the predetermined position. Therefore, when installing the ink cartridge on the recording apparatus, the data can be reliably read from the memory means by waiting for the ink cartridge to be installed completely, namely after reliable electric connections between the second and fourth electrodes is established.

On the other hand, when removing the ink cartridge from the recording apparatus, the second and fourth electrodes become disconnected from each other after the first and third electrodes become disconnected from each other. Therefore, when removing the ink cartridge from the recording apparatus, the newest data at the time of removing the ink cartridge can be written in the memory means of the ink cartridge after the removal of the ink cartridge from the recording apparatus is detected by the disconnection between the first and third electrodes.

#### [EMBODIMENT]

Referring now to the drawings, the details of an embodiment of the present invention is described.

Figures 1A and 2B illustrate, an embodiment of the present invention, the outline of the ink cartridge, where reference numeral 1 indicates an ink cartridge body for storing the ink tube 2, reference numeral 3A indicates the memory unit for the remaining ink amount storing the nonvolatile memory 3 to store the remaining ink amount in a rewritable form, and reference numeral 4 indicates the electrode used for supplying power to the rewritable nonvolatile memory 3, writing data into it and reading data from it.

In addition, Figures 2A and 2B illustrate the structure of the housing of the ink cartridge 1 in the recording apparatus, where reference numeral 6 indicates connecting electrodes provided on the upper surface of the ink cartridge housing 7. Reference number 8 is a suction needle to draw ink from the ink tube 2 when the cartridge 1 is installed on the housing 7. Reference number 9 is the protective panel so that the needle 8 will not be damaged by the insertion of a foreign object except for the ink cartridge in the ink cartridge housing 7. When the cartridge 1 is inserted in the housing 7, the suction needle 8 is inserted into the ink tube 2, and at the same time the connecting electrodes 6 and the electrodes 4 on the cartridge 1 become connected with each other. In this case, it is obvious from the relations shown in Figures 1B and 2B that the facing electrodes 4 and 6 are in sliding contact with each other.

Moreover, it is obvious from Figures 1A and 2A that the electrodes 4 and 6 are offset from the center of the upper surface of the ink cartridge body when viewing from the direction of inserting the ink cartridge 1 in the ink cartridge housing 7. Therefore, for example, when the ink cartridge 1 is inserted into the ink cartridge housing 7 by mistake by reversing its directions as to the right-and-left direction of Figure 1B, a malfunction due to a contact between the electrodes 4 and 6 is prevented. Reference numeral 10 indicates a lever to pull out the cartridge 1.

With reference to Figure 3, the structure of the electrodes 4 of the cartridge and the electrodes 6 of the recording apparatus is shown. Terminals groups are placed in the opposite positions of both electrodes 4 and 6, which can electrically connect mutual control signal wires such as CE, +V and GND of a line system to supply power to the nonvolatile memory 3, address buses DI and DO to supply the writing address of data, RC and STR to output instruction signals for reading and writing of memory contents, IS to output detection signals whether the ink cartridge is installed at the predetermined position, and also SK to supply clock signals.

Figure 4 illustrates an example of the configuration of a control circuit to detect the remaining ink amount, where reference numeral 11 indicates the recording apparatus control unit, reference numeral 12 indicates a RAM, reference numeral 13 indicates a subtracter, and reference numeral 14 indicates a group of operation switches for the recording apparatus. Next, the operation of detecting remaining ink amount by such control circuit will be described. The moment the power switch of the recording apparatus is turned on and the recording apparatus begins its operations, in the recording apparatus control unit 11, contents of the rewritable and nonvolatile memory 3 attached to the ink cartridge 1 via the connection part of the electrodes 4 and 6, namely data on remaining ink amount, is read out and written into the memory 12 of the recording apparatus body. Then, when printing starts by pressing the print switch of a group of operation switches 14 of the recording apparatus, for example, the remaining ink amount data is subtracted line by line with the subtracter 13. The value to be subtracted is set corresponding to the ink usage amount for one line of printing and the ink usage amount for pumping to recover from nondischarge of ink, and so forth.

Thus, the data concerning remaining ink amount is subtracted with the ink usage, and when the remaining ink amount reaches to zero, for example, the alarming of no remaining ink amount can be displayed with the recording apparatus control unit 11.

Timing of writing the count value of remaining ink amount in the rewritable and nonvolatile memory 3 attached to the ink cartridge 1 is performed at the time when the removal of the ink cartridge 1 is detected by means of the electrode IS to detect whether the ink cartridge 1 is kept at the

predetermined position.

Also, when the ink cartridge is removed from the recording apparatus during recording, as the remaining ink amount is written at the time of its removal, the value of the remaining ink amount is read by the recording apparatus control unit at the time when the ink cartridge 1 is installed again, and thus the above operations continue.

For the nonvolatile memory as a rewritable memory means to be attached to the ink cartridge 1 concerning the present invention, not only electric memory but also magnetic or optical memory may be used. As an example of magnetic memory, the purpose of the present invention may be achieved by pasting a magnetic tape on the ink cartridge 1 and by attaching a movable magnetic head to the recording apparatus. Alternatively, rewriting may be performed by optical means using EPROM (magneto-optic memory) for the memory 3.

When the ink cartridge 1 is removed from the said recording apparatus, as the electric connection between the recording apparatus body and the ink cartridge 1 is disconnected at the IS, the recording apparatus body can detect that the ink cartridge 1 is not installed, and its succeeding recording can be prevented beforehand. Therefore, various problems arising from performing the recording with the ink cartridge 1 removed can be prevented.

Meanwhile, as mentioned above, the fact that the count value of the remaining ink amount is written in the nonvolatile memory 3 after the removal of the ink cartridge 1 has been detected using the terminal IS is that in case of the removal of the ink cartridge 1, first a pair of electrodes IS become disconnected from each other to detect the removal of the ink cartridge 1 from the recording apparatus, and then other pairs of electrodes (CE, SK, DI, DO, RC, STR, +V, GND) become disconnected from each other as clearly seen in Figure 3 also. Therefore, as the newest data can be written into the memory 3 when the ink cartridge 1 is removed and the data is written only when the ink cartridge 1 is removed, compared from the case that data is regularly written in the memory 3 during recording, the function of control units such as the CPU of the recording apparatus is not restricted during recording, and there is no possibility of a decrease in recording speed.

On the other hand, when the cartridge 1 is inserted in the housing 7, a pair of electrodes IS become connected each other after other pairs of electrodes (CE, SK, DI, DO, RC, STR, +V, GND) have become connected each other. Therefore, even if pairs of electrodes (CE, SK, DI, DO, RC, STR, +V, GND) are connected with the installation of the cartridge 1 halfway done, a pair of electrodes IS are not connected, and a pair of electrodes IS are connected only after the cartridge 1 has been installed completely. For this reason, as data can reliably be read from the memory 3 by waiting for pairs of electrodes (CE, SK, DI, DO, RC, STR, +V, GND) to be securely connected

without wobbling, there arises no possibility of errors in the operations of reading data from the memory 3 due to incomplete connections between pairs of electrodes (CE, SK, DI, DO, RC, STR, +V, GND). Also recording operations with the incomplete installation of the cartridge 1, which is to cause incomplete ink supply, can be avoided. If recording operations are done with such incomplete installation, there arises a discrepancy in the correspondence relation between the data to be written in the memory 3 in case of removing the cartridge 1 and the remaining ink amount of the cartridge 1, and incorrect data may be written in the memory 3, by which there is a possibility that the remaining ink amount may not be controlled. However, such possibility also can be avoided in accordance with the present invention.

As an additional remark, in these embodiments explained above, the control of the remaining ink amount can be performed separately for each ink cartridge and an alarming for the remaining ink amount can always be given accurately even if the cartridge is installed again, because rewritable storage memory has been provided in the ink cartridge, ink usage is calculated in the recording apparatus body, and the remaining ink amount can be rewritten in the memory in case of removing the ink cartridge from the recording apparatus.

#### [EFFECT OF THE INVENTION]

As explained above, according to the present invention, when installing the ink cartridge on the recording apparatus, first of all as installing the ink cartridge on its predetermined position is detected by a connection between the first electrode of the ink cartridge and the third electrode of the recording apparatus after the second electrode of the ink cartridge and the fourth electrode of the recording apparatus become connected each other, data can be read from the memory means by waiting for the ink cartridge to be installed incompletely, namely after reliable electric connections have been achieved between the first and fourth electrodes, enabling the precise understanding of the remaining ink amount in the recording apparatus as well as the prevention of ill-recording problems in case of recording operations with the incomplete installing of the ink cartridge which causes incomplete ink supply.

Moreover, when removing the ink cartridge from the recording apparatus, the newest data at the time of removing the ink cartridge can be written in the memory means of the ink cartridge after having detected the removal of the ink cartridge from the recording apparatus by a disconnection between the first and third electrodes, because the second and fourth electrodes become disconnected from each other after the first and third electrodes have become disconnect from each other. Consequently, the control of remaining ink amount can be performed separately for each ink cartridge and correct data without errors can be sent to the recording apparatus when the ink cartridge is installed on the recording apparatus again. Also as data are written only when the ink cartridge is removed, compared from the case that data is regularly written in the memory means during

recording, the function of control units such as the CPU of the recording apparatus is not restricted during recording, and there is no possibility of a decrease in recording because of no interruption of recording by writing data.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

Figures 1A and 1B are perspective and sectional views, respectively, illustrating an example of the structure of an ink cartridge of the present invention.

Figures 2A and 2B are perspective and sectional views, respectively, shown by seeing through an ink cartridge housing of a recording apparatus body in accordance with the present invention.

Figure 3 is an explanatory diagram of electrodes attached to the ink cartridge and the ink cartridge housing.

Figure 4 is a configuration diagram of a control circuit for detecting remaining ink amount in accordance with the present invention.

- 1...ink cartridge
- 2...ink tube
- 3...rewritable nonvolatile memory
- 3A...memory unit
- 4...electrode
- 6...connecting electrode
- 7...ink cartridge housing
- 8...suction needle
- 11...recording apparatus control unit
- 12...memory
- 13...subtractor
- 14...switch group